

Optical sensor arrangement for detecting combustion process of combustion engine

Publication number: DE19600258

Publication date: 1996-07-18

Inventor: GLOGER JUERGEN DIPL ING (DE)

Applicant: VOLKSWAGEN AG (DE)

Classification:

- international: *F02P13/00; F02P17/04; G01L23/16; G01M15/10; H01T13/48; F02P13/00; F02P17/00; G01L23/00; G01M15/04; H01T13/00; (IPC1-7): F02D41/00; H01T13/48; G01L23/22; H01T13/40*

- european: *F02P13/00; F02P17/04; G01L23/16; G01M15/10; H01T13/48*

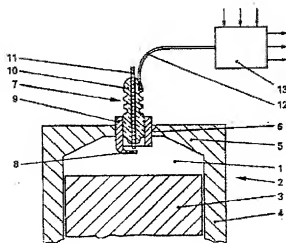
Application number: DE19961000258 19960105

Priority number(s): DE19961000258 19960105; DE19951000989 19950114

Report a data error here

Abstract of DE19600258

The arrangement includes a light detecting sensor on the combustion chamber side. It also includes a combustion engine control device which cooperates with the sensor. The sensor is formed as an ignition or spark plug (7) whose insulator (10) is made of an optically transparent material e.g. pure silicon dioxide. The insulator (10) is preferably made by sintering the transparent material around a middle electrode (11) of the spark plug (7). The insulator may have a bore in which the middle electrode (11) is soldered. An optical conductor e.g. a waveguide may be connected between the insulator (10) and the control device (13) for them to cooperate with each other. The spark plug (7) may have a single electrode extending into the combustion chamber (1).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

15 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

17 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 196 00 258 A 1**

27 Aktenzeichen: 198 00 258.3
28 Anmeldetag: 5. 1. 96
29 Offenlegungstag: 18. 7. 96

31 Int. Cl.⁴:
H 01 T 13/48
H 01 T 13/40
G 01 L 23/22
// F02D 41/00

DE 196 00 258 A 1

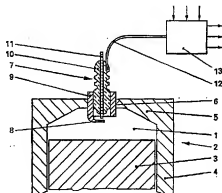
32 Innere Priorität: 33 34 35
14.01.95 DE 196009894

36 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

37 Erfinder:
Gloger, Jürgen, Dipl.-Ing., 38518 Gifhorn, DE

38 **Optische Sensoranordnung an einer Brennkraftmaschine**

39 Zur Verbrennungsregelung durch Auswertung von optischen Lichterscheinungen in einem Brennraum (1) einer Brennkraftmaschine und zur Realisierung einer Hochfrequenz-Plasmazündung wird vorgeschlagen, den Isolator (10) einer Zündkerze (7) aus einem optisch durchlässigen Material herzustellen. Beispielsweise die Lage des Zündzeitpunktes kann mittels der optischen Durchlässigkeit und eines an den Isolator (10) und an ein Brennkraftmaschinensteuerggerät (13) angeschlossenen Lichtwellenleiters (12) erfasst werden.



DE 196 00 258 A 1

Die Erfindung betrifft eine optische Sensoranordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, den Verbrennungsablauf im Brennraum einer Brennkraftmaschine mittels optischer Einrichtungen zu überwachen.

So ist beispielsweise aus der DE-34 13 850 C3 eine Wirbelkammer eines Dieselmotors bekannt geworden, in welche zusätzlich zu einer Glühkerze und einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung ein separater optischer Sensor zur Ermittlung des Zündzeitpunktes eingesetzt ist. Nachteilig hierbei ist der Aufwand für das druckdichte Einsetzen des Sensors.

Aus der DE-30 01 711 A1 ist eine Klopfsensoranordnung für Brennkraftmaschinen bekannt, bei welcher in die hohlgebohrte Mittelelektrode einer üblichen Zündkerze ein Lichtleiter eingesetzt ist, welcher mit Auswerteschaltungen zum Erkennen von Klopf Frequenzen bzw. Klopf Frequenzbereichen verbunden ist.

Aus der EP-02 11 133 B1 ist eine Einrichtung zur Zündung eines Kraftstoff-Luftgemisches im Brennraum einer Brennkraftmaschine mittels eines Plasmas bekannt, bei welcher auf eine in den Brennraum ragende Elektrode ein abgestimmter Spulenresonator aufgesetzt ist. Diese Elektrode strahlt ein Hochfrequenzfeld in den Brennraum ab, wodurch die Zündung des Kraftstoff-Luftgemisches ausgelöst wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine optische Sensoranordnung zur Erfassung des Verbrennungsablaufes einer Brennkraftmaschine zu schaffen, welche in einfacher Weise brennraumseitig entstehendes Licht aufnimmt und an ein mit dem Sensor zusammenwirkendes Brennkraftmaschinensteuergerät weiterleitet. Weiterhin soll diese Sensoranordnung insbesondere für eine Hochfrequenzplasmazündung geeignet sein.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen benannt.

Wenn bei einer gattungsgemäßen Sensoranordnung als Sensor eine Zündkerze verwendet wird, deren Isolator an Stelle des üblicherweise verwendeten Aluminiumoxides aus einem optisch durchlässigen Material besteht, so kann hierdurch in einfacher Weise durch Beobachten der optischen Erscheinungen beim Verbrennungsablauf durch den Isolator hindurch eine Optimierung des Brennkraftmaschinenbetriebes, beispielsweise bezüglich der exakten Lage des Zündzeitpunktes, erzielt werden.

Weiterhin sind hiermit die Voraussetzungen für eine Hochfrequenzplasmazündung gegeben, da das üblicherweise verwendete, eine solche Zündung nicht ermöglichende Aluminiumoxid, als Isolator material in Entfall kommt.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kommt als Material ein hochreines, amorphes Siliziumdioxid (Quarz) zum Einsatz, welches um die Mittelelektrode der Zündkerze den Isolator bildend gesinter ist. Dieses nichtkristalline Glas weist eine hohe optische Durchlässigkeit und eine äußerst geringe thermisch bedingte Expansion auf. Alternativ dazu kann die Mittelelektrode in eine vorgefertigte Bohrung hart eingelötet werden.

Zur Weiterleitung der optischen Ereignisse im Brennraum kann in einfacher Weise ein als Lichtwellenleiter ausgebildetes optisches Leitelement mit dem lichtdurchlässigen Isolator und dem Steuergerät der Bren-

kraftmaschine verbunden sein.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden, beispielhaften Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand einer Zeichnung.

Ein Brennraum 1 eines Zylinders 2 einer nicht näher gezeigten Brennkraftmaschine ist zwischen einem Kolben 3 und einer Zylinderwandung 4 und einem Brennraumdach 5 ausgebildet. In eine Öffnung 6 des Brennraumdaches 5 ist als Sensor zur Erfassung des Verbrennungsablaufes in dem Brennraum 1 eine insgesamt mit 7 bezeichnete Zündkerze eingesetzt.

Diese ist im wesentlichen aus einem mit einer Masseelektrode 8 versehenen Zündkerzengehäuse 9, einem darin eingesetzten Isolator 10 und einer diesen zentral durchdringenden Mittelelektrode 11 gebildet.

Der Isolator 10 ist mittels eines als Lichtwellenleiter 12 ausgebildeten optischen Leitelementes mit einem Brennkraftmaschinensteuergerät 13 verbunden.

Der Isolator 10 ist aus einem erschmolzenen Quarz ("fused silica") gebildet, welches um die Mittelelektrode 11 gesintert ist.

Dieses glasartige Material ermöglicht die Weiterleitung der im Brennraum entstehenden Lichterscheinungen durch den Isolator 10 und den Lichtwellenleiter 12 hindurch zum Steuergerät 13.

Das Einleiten der Zündung kann in üblicher Weise durch Anlegen einer Hochspannung zwischen Masseelektrode 8 und Mittelelektrode 11 erfolgen.

Alternativ hierzu kann die Zündkerze im wesentlichen aus einer in den Brennraum 1 ragenden Elektrode, welche in den Isolator 10 eingebettet ist und einem außerhalb des Brennraumes 1 koaxial zu der Zündkerze 7 angeordneten von einem Hochfrequenzgenerator gespeisten Spulenresonator gebildet sein. Mit Hilfe des über die Elektrode in den Brennraum 1 übertragenden Hochfrequenzfeldes wird ein Plasma gezündet, welches wiederum zur Zündung des Kraftstoff-Luftgemisches führt.

Vorteilhafterweise wird die hierfür erforderliche, vergleichsweise hohe Teilentladungsfestigkeit des Isolators durch dessen Sinterung oder durch luftschlußfreies Einlöten der Mittelelektrode in eine vorgefertigte Bohrung des Isolators erzielt. Weiterhin weist das erfindungsgemäß verwendete Material die für die Hochfrequenzanwendung erforderlichen, vergleichsweise geringen Dielektrizitätszahlen bzw. Verlustfaktoren auf.

Die Verwendung der Plasmazündung in Kombination mit dem optisch durchlässigen Isolator ermöglicht eine verbesserte Steuerung der BKM.

Die Standzeit des Plasmas kann beliebig gewählt werden, wodurch eine vollständige Verbrennung bzw. eine Nachverbrennung ermöglicht ist.

Dieser Vorgang läßt sich exakt durch die Beobachtung des Verbrennungsablaufes regeln. Infolgedessen werden geringe Schadstoffemissionen bzw. Kraftstoffverbräuche erzielt.

Patentansprüche

1. Optische Sensoranordnung zur Erfassung des Verbrennungsablaufes einer Brennkraftmaschine, mit einem brennraumseitig lichtaufnehmenden Sensor und einem mit diesem Sensor zusammenwirkenden Brennkraftmaschinensteuergerät, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor als Zündkerze (7) ausgebildet ist, deren Isolator (10) aus einem optisch durchlässigen Material besteht.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als durchlässiges Material hoch reines Silizumdioxid verwendet wird.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolator (10) durch Sinterung des durchlässigen Materials um eine Mittelelektrode (11) der Zündkerze (7) hergestellt ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolator eine Bohrung aufweist, in welche eine Mittelelektrode (11) der Zündkerze (7) eingelötet ist.
5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Isolator (10) und Steuergerät (13) unter Zwischenschaltung eines optischen Leitelementes zusammen wirken.
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Leitelement aus einem Lichtwellenleiter (12) gebildet ist.
7. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündkerze (7) eine einzige, in den Brennraum (1) ragende Elektrode aufweist und außerhalb des Brennraumes (1) ein Spulenresonator auf die Zündkerze aufgesetzt ist.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Brennkraftmaschinensteuergerät (13) einen mit dem Spulenresonator zusammenwirkenden Hochfrequenzgenerator steuert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

